



El agua y su importancia en la porcicultura

Bioseguridad

Jueves
7 de noviembre
2024

10:30-11:00

El agua y su importancia en la porcicultura

Jordi Combalía



Jordi Combalá

Export Area Manager en Sudamérica y
Centroamérica, Biocidas Biodegradables ZIX

**El agua y su importancia
en la porcicultura**

En general, no se tiene incorporada la gestión del agua en los objetivos estratégicos de las granjas de cerdos, e incluso, aquellas que lo han hecho, en muchas ocasiones es con una estrategia que no se materializa en hechos concretos.

El agua es un elemento clave en todo programa de bioseguridad y al ser vector de enfermedades, es un punto crítico que debe formar parte de todo APPCC.



El agua es un **factor predisponente**, cuantitativa y cualitativamente, **de una serie de patologías** de diversas etiologías: bacteriana, vírica, parasitaria, química.

El control de la calidad del agua de bebida de los cerdos es importante por rentabilidad y por seguridad.

Además, **uno de los parámetros básicos de certificación de una granja porcina** es la calidad del agua de bebida, por lo cual tenemos que **normalizar, protocolizar y realizar la trazabilidad del agua.**



Existe una **relación directa entre consumo de agua y consumo de pienso**.



Los cerdos adultos beben de 1,6 a 2,5 veces más agua que el pienso que consumen, y durante periodos de calor llegan a beber 5 veces más.

El **consumo de agua se incrementa con la edad** de los cerdos, pero realmente decrece como porcentaje de su peso corporal.

Hay que seguir los valores microbiológicos marcados por la legislación, pero siempre hay que tener en cuenta que son los mismos cerdos los que contaminan los sistemas de agua.

Respecto a los **parámetros químicos de la legislación** no hace falta cumplirlos estrictamente, ya que todos los estudios realizados se han hecho en humanos y aquí el objetivo son los cerdos, no tener problemas con ellos y producir de forma eficiente.



Los cerdos deben tener **acceso libre de forma continua a un suministro de agua limpia y de calidad**, por lo que es preciso un riguroso control desde su captación hasta que es ingerida por ellas.

La **calidad del agua** se determina por **análisis microbiológicos y físico-químicos**, los cuales deben valorarse desde la experiencia del veterinario.



Calidad físico-química del agua

No existen estándares de calidad completos y hay poca investigación en el agua de bebida para los cerdos y resto de especies.

Muchos datos son extrapolados a partir de los requisitos del agua de la especie humana y, viviendo las personas más que los cerdos, no tiene mucho sentido seguir o extrapolar los parámetros de una especie a otra.

Un **“valor guía”** es una estimación de la **concentración de una sustancia en el agua de bebida que no presenta un riesgo significativo para la sanidad** de una persona que consumiera esta agua durante “toda su vida”.



Claro está que el peso corporal del animal es determinante pero también hay una relación entre el peso corporal y el consumo de agua. El valor seguridad en el hombre es totalmente determinante y no debe estar basado nunca en la rentabilidad, como sucede en la producción porcina.

En conclusión, para nosotros, la **calidad microbiológica sí que puede llegar a ser tan exigible como en humana, pero no en el aspecto químico.**

Los cerdos desarrollan un cierto grado de acostumbramiento a las **sales disueltas en el agua.**

Pueden impedir una buena digestión o una buena absorción de aditivos, como medicamentos, vacunas, vitaminas, probióticos, etc.



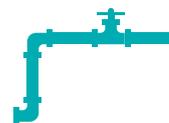
Las sales disueltas también **afectan a la eficacia de los tratamientos biocidas**. El agua dará más problemas en ciclos de producción largos, que serían el caso de las cerdas, más que de los cerdos de cebo.

El exceso de hierro genera biofilm y favorece el crecimiento de bacterias patógenas.



El **origen de las sustancias presentes en el agua** depende de:

1. La **naturaleza geológica** de la zona por donde transita o donde ha estado almacenada.
2. De las **actividades ganaderas, agrícolas o industriales, los fertilizantes o plaguicidas utilizados y las poblaciones urbanas**, con su posible acción contaminante.
3. De **sustancias utilizadas en el tratamiento del agua** que pueden alterar su composición.
4. De **interacciones entre el agua y los materiales constitutivos del sistema de almacenamiento** (depósitos y tuberías).
5. De **situaciones excepcionales meteorológicas o accidentales**.





Los **parámetros básicos en un análisis de control** son:

- pH
- Conductividad o Sólidos Disueltos Totales (TDS)
- Dureza
- Calcio
- Nitratos
- Hierro
- Manganeso
- Color
- Turbidez



Adicionalmente, incorporaríamos: Sulfatos, Cloruro de Sodio, Sodio, Cloro y Magnesio.

Valores fuera de rango podrían ocasionar problemas directos e indirectos en la salud de los animales.



Calidad microbiológica del agua de bebida

El agua de bebida puede ser vehículo de bacterias, virus, protozoos, parásitos de origen fecal, de contaminación ambiental o de otras fuentes.



La **contaminación microbiana** provoca diarreas, mortalidad, un mayor gasto en tratamientos antibióticos, disminución de los rendimientos de los cerdos, etc.

Además, debido a su importancia desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, podríamos concluir que los **niveles próximos a cero en cuanto a la concentración de bacterias sería lo deseable en una explotación porcina.**

La contaminación microbiana del agua de bebida puede tener su origen en la propia fuente de suministro o bien haberse producido durante el sistema de transporte, almacenamiento, o en el mismo bebedero.

Debido a que los microorganismos tienen gran capacidad de crecimiento y multiplicación en todo el sistema de agua, tenemos que insistir en la **importancia de la limpieza** del mismo.



Al hablar de **calidad del agua de bebida** de los cerdos, tenemos que valorar que ésta **depende del uso que se le va a dar** al agua.

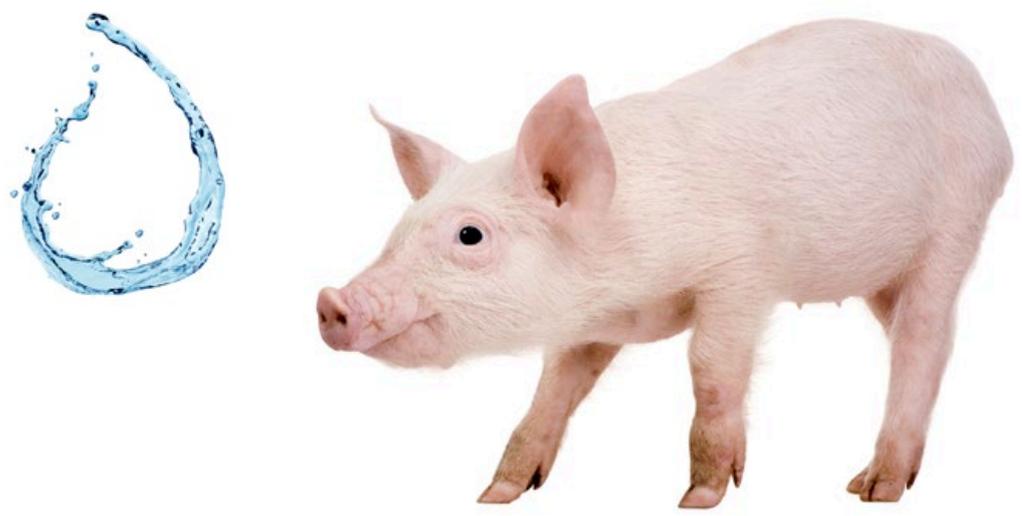
Los lechones en la maternidad todavía no tienen un sistema inmune completo. Consumen muy poca cantidad de agua pero, en el caso de que puedan acceder a un sistema de chupetes o cazoleta, entre los 10 días y el destete en la maternidad tendrán problemas con muy poca contaminación del agua.

Los lechones una vez destetados y durante las primeras semanas, no producen ácido clorhídrico y necesitan una calidad de agua excelente.



Un cerdo de engorde o una cerda adulta puede beber un agua con 5 coliformes y 5 clostridios y pudiera no pasarles nada, en un lechón de un mes de vida esto representa una diarrea segura. No diferenciamos el tipo de agua de cerdos adultos del de lechones, donde el requisito microbiológico es totalmente distinto.

La cantidad y calidad de agua que un lechón en destete debe beber es crucial y estas primeras semanas tienen un impacto muy importante en su rendimiento posterior.



Análisis microbiológicos

Para los **análisis sobre la calidad microbiológica del agua** de bebida se eligen, como control, unas **bacterias determinadas llamadas gérmenes indicadores**, a partir de las cuales deducimos la importancia del problema planteado.



La elección de las bacterias indicadoras de una contaminación fecal proviene de que:

- Su número es elevado y es de fácil aislamiento e identificación
- No son patógenas en condiciones normales
- Están presentes en la flora de animales sanos, en heces de homeotermos de forma exclusiva y cuando hay microorganismos patógenos intestinales
- Son incapaces de reproducirse fuera del intestino, y su supervivencia es igual o superior a los microorganismos patógenos
- La normativa actual para agua de boca en el hombre y animales es la misma en el punto de captación. Los parámetros son los siguientes:
 - Recuento aerobios totales a 22 °C 100 ufc / ml
 - Coliformes totales 0 ufc / 100 ml
 - *Escherichia Coli* 0 ufc / 100 ml
 - Enterococos 0 ufc / 100 ml
 - *Clostridium perfringens* (incluidas esporas) 0 ufc / 100 ml

Los **análisis microbiológicos han de realizarse por la norma UNE EN ISO correspondiente**, no considerando como sistema válido el sistema clásico, barato y estadístico de "Número Más Probable" (NMP).



La importancia de controlar el biofilm

El biofilm es la población microbiana que recubre una superficie.

Es **materia orgánica**, carbono orgánico disuelto, conteniendo un 80% de sustancias húmicas.

Forma una **capa de mucopolisacáridos de difícil desprendimiento y poco permeable** y el tiempo de formación es de 2 a 3 días.

Existe un metabolismo ralentizado aeróbico en la capa externa y uno acelerado anaeróbico con proliferación de clostridios sulfitoreductores en la capa interna.

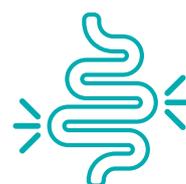
El biofilm produce **sustancias inhibidoras** (b-lactamasas) **que atacan a virus vacunales, probióticos u otras bacterias.**

Hay estrategias competitivas entre distintos gérmenes con desarrollo de oportunistas: hongos, levaduras, algas unicelulares, protozoos y bacterias como *Proteus*, *Pseudomona*, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Mycoplasma*, *Campylobacter*.

Los microorganismos proliferan, se desprenden y siguen nuevas colonizaciones.

Las bacterias que forman los Biofilms constituyen el 99% de las bacterias presentes, tan solo el 1% de las bacterias está en forma libre en el agua.

Es realmente el verdadero problema y el **causante de la mayoría de disbiosis y enfermedades entéricas transmitidas vía agua.**



Los **factores que favorecen el desarrollo del biofilm**

son el uso en el agua de bebida de:

- **Vitaminas**, por su excipiente, desvío nutricional, azúcares.
- **Aminoácidos:** excipiente, desvío nutricional, pues algunos (metionina y lisina) aceleran el desarrollo de algas y levaduras.
- **Antibióticos:** excipiente, competencia entre microorganismos, distintas solubilidades de los mismos, en algunos tipos de agua con distintos pH cada una puede dificultar la solubilidad y posible precipitación de medicamentos. Si quedan residuos en el sistema de agua pueden dar residuos en carne o huevos.
- **Ácidos:** algunas combinaciones de ácidos orgánicos.
- **Cloro**, por pérdida de solubilidades.
- **La forma de aplicar productos al agua:** todo lo que favorezca la solubilidad disminuye la formación de biofilm. La aplicación de los productos con dosificador y agitador disminuye el biofilm, en comparación con su uso directo en depósitos intermedios.
- **Un pH alcalino**, por menor solubilidad del medio.
- **La temperatura del agua:** cuanto más alta, más desarrollo; pero hay muchos gérmenes criófilos que pueden aprovechar las bajas temperaturas para multiplicarse en ausencia de buenas condiciones para otros termófilos.
- **La velocidad del agua:** cuanto menor es el flujo más deposición hay.
- **El agua con mucha materia orgánica** y sobrecarga de **microorganismos**.
- **Las incrustaciones inorgánicas de calcio** en las tuberías, que provocan rugosidades, pérdidas de continuidad de la superficie interna de la tubería.

Para detectar el biofilm hay diferentes metodologías que nos pueden ayudar (endoscopios, luminómetros, analíticas...).

Para la eliminación del biofilm usar peróxido de hidrógeno

es una herramienta eficaz por su alto potencial de oxidación, capaz de degradar la capa de materia orgánica que secretan los propios microorganismos.

REFERENCIAS	RD 140/2003 HUMANA ESPAÑA	VALOR GUÍA OMS 2004	CMA SALUD CANADÁ 2003	MCL/MCLG USA EPA 2000
Amonio	0,50 mg/l	1,5 mg/l detección olfativa 35 mg/l detección gustativa Ningún valor sanitario pero puede comprometer la desinfección		-
Arsénico	10 µg/l	10 µg/l	10 µg/l	10 µg/l
Clorito	Ningún valor	700 µg/l provisional	-	800 µg/l (1 mg/l)
Cloruro	250 mg/l	250 mg/l	250 mg/l estética	
Cobre	2 mg/l	2 mg/l	1 mg/l	1,3 mg/l
Conductividad	2.500 µS/cm			
Hierro	200 µg/l	0,3 mg/l	0,3 mg/l	0,3 mg/l
Oxidabilidad	5 mg O ₂ /l			
Manganeso	50 µg/l	0,05 mg/l aceptabilidad 0,4 mg/l sanitario	0,05 mg/l estética	
Nitratos	50 mg/l Nitrato/50 + Nitrito/3 < 1	50 mg/l	45 mg/l	10 mg/l (N) MCL
Nitritos	0,1-0,5 mg/l Nitrato/50 + Nitrito/3 < 1 Se determina cuando se utiliza la cloraminación como método de desinfección	3 mg/l Valor Guía exposición aguda 0,2 mg/l Valor Guía exposición crónica CNitrito/VGNitrito + CNitrato/VGNitrato < 1		
Sodio	200 mg/l	200 mg/l criterio de aceptabilidad	200 mg/l estética	
Sulfatos	250 mg/l	250 mg/l criterio de aceptabilidad	500 mg/l estética	250 mg/l umbral de sabor
Turbidez	5 UNF	5 UNF No hay valor (Recomendado < 0,1 UNF)	1 UNF	

Tabla 1: Valores guía y recomendaciones de distintas legislaciones.

CMA: Concentración Máxima Admisible
MCL: Maximun Contaminant Level
CMR Concentración Máxima Recomendada.
VP: Valor Paramétrico.
VG: Valor Guía.
VR: Valor Referencia
VTR: Valor Toxicológico Referencia

Conclusiones para Perú desde el punto de vista de la experiencia peruana

Después de llevar 22 años viniendo 3 veces al año a Perú, desde mi punto de vista exclusivamente personal podría concluir, insistiendo en que mis comentarios son meramente de carácter general, que hay varias asignaturas pendientes:



- **Contenido agua:** Si lo comparamos con el sector avícola peruano, en el sector porcino se le da poca importancia a la calidad del agua.
- **Contenido agua:** Respecto al sistema de agua, desde el depósito principal, tuberías generales y depósitos intermedios, es un grave problema, ya que las tuberías están llenas de materia orgánica, biofilm que contamina constantemente todo el agua.
- **Separación entre el agua de boca, agua de refrigeración y agua de lavado.** Están la mayoría todas unidas y sería excelente invertir en esa separación para tratar el agua de forma diferente.

